



(Translation of the front page
of the priority document of
Japanese Patent Application
No. 11-053384

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of
the following application as filed with this Office.

Date of Application : March 1, 1999

Application Number : Patent Application

No. 11-053384

Applicant(s) : CANON KABUSHIKI KAISHA

February 14, 2000

Commissioner,

Patent Office

Takahiko KONDO

Certification Number 2000-3006085

CFM 1788 05

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 3月 1日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第053384号

出 願 人
Applicant(s):

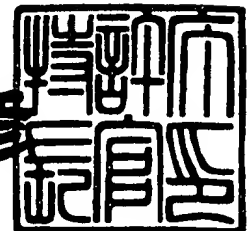
キヤノン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 2月14日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 3912082

【提出日】 平成11年 3月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 7/00

【発明の名称】 撮像装置及び前記撮像装置における画像処理方法

【請求項の数】 13

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 杉森 正巳

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100076428

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康徳

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100093908

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 松本 研一

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100101306

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 丸山 幸雄

 【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704672

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像装置及び前記撮像装置における画像処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像素子と、

前記撮像素子に像を結像させるための結像手段と、

前記撮像素子から出力される画像信号をデジタル信号に変換する A/D 変換手段と、

前記 A/D 変換手段により変換されたデジタル信号を色補間し、複数のカラープレーンの画像データを作成する色補間手段と、

前記複数のカラープレーンの画像データを輝度信号と色差信号とに分離する分離手段と、

前記分離手段により分離された輝度信号の高周波成分を抽出する抽出手段と、

前記抽出手段により抽出された輝度信号の高周波成分と前記色差信号から得られた色相信号とに応じて前記色補間手段で発生する偽色を減少させる偽色除去手段と、

前記偽色除去手段により偽色が除去された色相信号に対して孤立画素を除去する孤立点除去手段と、

を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 前記偽色除去手段は、

前記輝度信号の高周波成分と前記色相信号とに基づいて偽色の色範囲かどうかを判定する判定手段と、

前記判定手段により判定された色範囲の色差信号を低下させる手段と、

を有することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】 撮像素子と、

前記撮像素子に像を結像させるための結像手段と、

前記撮像素子から出力される画像信号をデジタル信号に変換する A/D 変換手段と、

前記 A/D 変換手段により変換されたデジタル信号を色補間し、複数のカラープレーンの画像データを作成する色補間手段と、

前記複数のカラープレーンの色空間から別の表色系の色空間に変換する色空間変換手段と、

前記別の表色系の色空間の画像データを輝度信号と色相信号とに分離する分離手段と、

前記分離手段により分離された輝度信号の高周波成分を抽出する抽出手段と、

前記分離手段により分離された色相信号に対して孤立画素の除去を行う孤立点除去手段と、

前記抽出手段により抽出された輝度信号の高周波成分と前記孤立点除去手段により孤立画素が除去された色相信号とに応じて前記色補間手段で発生する偽色を減少させる偽色除去手段と、

を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 4】 前記偽色除去手段は、

前記輝度信号の高周波成分と前記色相信号とに基づいて偽色の色範囲かどうかを判定する判定手段と、

前記判定手段により判定された色範囲の色差信号を低下させる手段と、
を有することを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 5】 前記色空間変換手段は、YUV か、Y, R-Y, B-Y、もしくは、G, R-G, B-G の色空間に変換することを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 6】 前記偽色除去手段により偽色が除去された色信号における高周波成分を除去する低周波通過フィルタ手段を更に有することを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載の撮像装置。

【請求項 7】 前記偽色の色範囲は、赤から黄色を含む色領域と、青からシアンを含む色領域を含むことを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載の撮像装置。

【請求項 8】 撮像素子を有し、前記撮像素子に結像された映像に対応する画像信号を生成する撮像装置における画像処理方法であって、

前記撮像素子から出力される画像信号をデジタル信号に変換する A/D 変換工程と、

A/D 変換工程で変換されたデジタル信号を色補間し、複数のカラープレーン

の画像データを作成する色補間工程と、

前記複数のカラープレーンの画像データを輝度信号と色差信号とに分離する分離工程と、

前記分離工程で分離された輝度信号の高周波成分を抽出する抽出工程と、

前記抽出工程で抽出された輝度信号の高周波成分と前記色差信号から得られた色相信号とに応じて前記色補間工程で発生する偽色を減少させる偽色除去工程と

、
前記偽色除去工程で偽色が除去された色相信号に対して孤立画素を除去する孤立点除去工程と、

を有することを特徴とする撮像装置における画像処理方法。

【請求項 9】 撮像素子を有し、前記撮像素子に結像された映像に対応する画像信号を生成する撮像装置における画像処理方法であって、

前記撮像素子から出力される画像信号をデジタル信号に変換する A/D 変換工程と、

A/D 変換工程で変換されたデジタル信号を色補間し、複数のカラープレーンの画像データを作成する色補間工程と、

前記複数のカラープレーンの色空間から別の表色系の色空間に変換する色空間変換工程と、

前記別の表色系の色空間の画像データを輝度信号と色相信号とに分離する分離工程と、

前記分離工程で分離された輝度信号の高周波成分を抽出する抽出工程と、

前記抽出工程で抽出された輝度信号の高周波成分と前記孤立点除去工程で孤立画素が除去された色相信号とに応じて前記色補間工程で発生する偽色を減少させる偽色除去工程と、

を有することを特徴とする撮像装置における画像処理方法。

【請求項 10】 前記偽色除去工程は、

前記輝度信号の高周波成分と前記色相信号とに基づいて偽色の色範囲かどうかを判定する判定工程と、

前記判定工程で判定された色範囲の色差信号を低下させる工程と、

を有することを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 1】 前記色空間変換工程では、YUV か、Y, R-Y, B-Y、もしくは、G, R-G, B-G の色空間に変換することを特徴とする請求項 9 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 2】 前記偽色除去工程で偽色が除去された色信号における高周波成分を除去する工程を更に有することを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 3】 前記偽色の色範囲は、赤から黄色を含む色領域と、青からシアンを含む色領域を含むことを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばデジタルカメラやデジタルビデオ等の撮像装置及び前記撮像装置における画像処理方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来の単板のデジタルカメラにおいてレンズを交換できるカメラはほとんどなく、ほとんどレンズ一体型のシステムとなっている。そのため予め光学的ローパスフィルタやIRカットフィルタ等は、レンズを通った光により画像信号を生成するCCDの前に設けられていて、モアレや偽色に対してある程度の効果が得られている。しかし、レンズを交換できるカメラの場合には、IRカットフィルタはCCDのガラス面上に薄膜で形成することにより、CCDの前段に配置することは可能である。しかし、光学的ローパスフィルタをCCDの前段に配置するためのスペースを取ると実質的にカメラ本体のサイズが大きくなってしまふ。また、このような光学的ローパスフィルタを挿入することによってモアレや偽色はある程度軽減できるが、画像の空間周波数が低下するという問題があり、その結果、銀塩写真のようなピントの鋭さがなくなってしまう。そのような理由により、光学的ローパスフィルタを設けない光学系の重要性が高まっている。

【 0 0 0 3 】

また、このような光学的ローパスフィルタを設けても、単板CCDのデジタルカメラの場合にはベイヤー配列に代表されるように、G（緑）に対してR（赤）とB（青）の画像が少なく色の間隔が広くなり色補間する際に偽色が発生することになる。また従来の色補間の方法として、デジタルフィルタ等によって3つのカラープレーンを作る方法もあるが、ハードウェア的にフィルタのタップ数が制限されてしまい、本来持っている画像データの解像力を十分に引き出すことができなかった。

【 0 0 0 4 】

そこで従来は、米国特許第5373322号や米国特許第5629734号に代表されるような画像処理、特に色補間処理を行うことにより解像力の高い画像データを得ることが提案されている。これらの手法はモアレに対しては改善されないが、偽色を減少させることに対しては効果があるとされている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、このような従来の手法を採用しても、色補間する際の偽色を完全に消去することはできなかった。これについて以下に説明する。

【 0 0 0 6 】

まず図200に示すように、画素ピッチの間隔で縦縞の白い線がCCDのGとRのライン上で露光されると、従来の色補間処理を施すことにより、赤（R）、黄色（Y）の縦縞の画像になってしまう（図200において、斜線部は黒でデータ“0”とする）。又同様に、図201のように、画素ピッチの間隔で縦縞の白い線がCCDの緑（G）と青（B）のライン上で露光されると、上記色補間処理によって、青（B）とシアン（C）の縦縞の画像になってしまう。尚、図200と図201において、縦縞でなく横縞でも同様の結果が得られ、赤（R）、黄色（Y）、又は、青（B）とシアン（C）の縦縞の画像ができあがってしまう。

【 0 0 0 7 】

更に別のパターンとして、図202に示すように、チェッカーフラグパターンのような白い画像をCCDのRとBで露光すると、上記色補間処理により、白で

あるにも拘らずマゼンタ (M) の画像になってしまう。又同様に図 203 に示すように、チェッカーフラグパターンのような白い画像を CCD の G で露光すると、上記色補間処理により、白であるにも拘らず、緑 (G) の画像になってしまう。

【0008】

そこで、このような偽色を除去するために、パーソナルコンピュータ上のアプリケーション・プログラムにより、色空間を例えば RGB から $L^*a^*b^*$ に変換し、 a^* 、 b^* のそれぞれにフィルタをかけるなどの処理を施すことにより、偽色に対する処理を行っている。但し、図 202、図 203 に示すされるチェッカーフラグパターンの場合、緑もしくはマゼンタの低周波の画像と区別することはできず、偽色として判別することができない。又このまま JPEG で圧縮するからといって無理に色差の周波数の帯域を制限してしまうと画像が眠くなってしまう、偽色のレベルは下がるものの、その偽色成分が周辺画素に広がってしまうという問題があった。

【0009】

本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、色補間処理によって発生する偽色を減少させることができる撮像装置及び前記撮像装置における画像処理方法を提供することを目的とする。

【0010】

また本発明の目的は、撮像装置の大型化やコストアップを防止して偽色を減少させることができる撮像装置及び前記撮像装置における画像処理方法を提供することにある。

【0011】

また本発明の目的は、比較的簡易な構成で孤立した画素における偽色を減少させることができる撮像装置及び前記撮像装置における画像処理方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明の撮像装置は以下のような構成を備える。即

ち、

撮像素子と、

前記撮像素子に像を結像させるための結像手段と、

前記撮像素子から出力される画像信号をデジタル信号に変換するA/D変換手段と、

前記A/D変換手段により変換されたデジタル信号を色補間し、複数のカラープレーンの画像データを作成する色補間手段と、

前記複数のカラープレーンの画像データを輝度信号と色差信号とに分離する分離手段と、

前記分離手段により分離された輝度信号の高周波成分を抽出する抽出手段と、

前記抽出手段により抽出された輝度信号の高周波成分と前記色差信号から得られた色相信号とに応じて前記色補間手段で発生する偽色を減少させる偽色除去手段と、

前記偽色除去手段により偽色が除去された色相信号に対して孤立画素を除去する孤立点除去手段とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

上記目的を達成するために本発明の撮像装置は以下のような構成を備える。即ち、

撮像素子と、

前記撮像素子に像を結像させるための結像手段と、

前記撮像素子から出力される画像信号をデジタル信号に変換するA/D変換手段と、

前記A/D変換手段により変換されたデジタル信号を色補間し、複数のカラープレーンの画像データを作成する色補間手段と、

前記複数のカラープレーンの色空間から別の表色系の色空間に変換する色空間変換手段と、

前記別の表色系の色空間の画像データを輝度信号と色相信号とに分離する分離手段と、

前記分離手段により分離された輝度信号の高周波成分を抽出する抽出手段と、

前記分離手段により分離された色相信号に対して孤立画素の除去を行う孤立点除去手段と、

前記抽出手段により抽出された輝度信号の高周波成分と前記孤立点除去手段により孤立画素が除去された色相信号とに応じて前記色補間手段で発生する偽色を減少させる偽色除去手段とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

上記目的を達成するために本発明の撮像装置における画像処理方法は以下のよう工程を備える。即ち、

撮像素子を有し、前記撮像素子に結像された映像に対応する画像信号を生成する撮像装置における画像処理方法であって、

前記撮像素子から出力される画像信号をデジタル信号に変換する A / D 変換工程と、

A / D 変換工程で変換されたデジタル信号を色補間し、複数のカラープレーンの画像データを作成する色補間工程と、

前記複数のカラープレーンの画像データを輝度信号と色差信号とに分離する分離工程と、

前記分離工程で分離された輝度信号の高周波成分を抽出する抽出工程と、

前記抽出工程で抽出された輝度信号の高周波成分と前記色差信号から得られた色相信号とに応じて前記色補間工程で発生する偽色を減少させる偽色除去工程と

前記偽色除去工程で偽色が除去された色相信号に対して孤立画素を除去する孤立点除去工程とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

上記目的を達成するために本発明の撮像装置における画像処理方法は以下のよう工程を備える。即ち、

撮像素子を有し、前記撮像素子に結像された映像に対応する画像信号を生成する撮像装置における画像処理方法であって、

前記撮像素子から出力される画像信号をデジタル信号に変換する A / D 変換工程と、

A/D変換工程で変換されたデジタル信号を色補間し、複数のカラープレーンの画像データを作成する色補間工程と、

前記複数のカラープレーンの色空間から別の表色系の色空間に変換する色空間変換工程と、

前記別の表色系の色空間の画像データを輝度信号と色相信号とに分離する分離工程と、

前記分離工程で分離された輝度信号の高周波成分を抽出する抽出工程と、

前記抽出工程で抽出された輝度信号の高周波成分と前記孤立点除去工程で孤立画素が除去された色相信号とに応じて前記色補間工程で発生する偽色を減少させる偽色除去工程とを有することを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態に係る具体例を説明する前に、本実施の形態に係る特徴を説明すると、上述した偽色をなくすためには、RGBの各色成分毎にCCDを配した3板カメラを使用するのが理想的であるが、このような構成にするとカメラ自体のサイズが増大してしまう。そこで、赤(R)から黄色(Y)と、青(B)からシアン(C)への偽色は高周波であることに着目し、輝度の周波数成分が高い孤立点等を除去し、色相が所定範囲の場合に、その色差信号のゲインを低下させることにより、その偽色の発生を抑制する点にある。

【0017】

以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0018】

【実施の形態1】

図1は、本実施の形態1のデジタルカメラにおける画像処理回路の構成を中心を示すブロック図である。

【0019】

カメラに入射される光1はレンズ2を通過し、絞り3で光量調節が行われ、シャッター(不図示)が開いている時間だけCCD5に露光される。また光1はCCD5に露光される前に、CCD5が赤外領域の光を検出しない様にIRフィルタ

4によって長波長側の周波数領域（帯域）がカットされる。そしてCCD 5に露光された光1は電荷量としてCCD 5内に蓄積されて電気信号として出力される。この電気信号はCDS・AGC回路6で所定のゲインに増幅され、A/D変換器7でデジタルデータに変換される。このデジタルデータに変換された画像データは、ホワイトバランス回路8でRGBのゲインが調整され、図2に示すように、色補間回路9で、例えばRGB 3つのカラープレーンに生成される。また、RGB 3プレーンで表された画像データは、マスキング処理回路10でRGBの色相に関する調整が行われ、ガンマ変換回路11でディスプレイ等に表示するのに必要な処理が施される。次に、画像データは、RGB 3プレーンのままだとデータ数が多いので、JPEG等の圧縮処理が行われる。

【0020】

まず、RGB/YUV変換回路12で色空間をRGBからY色差に変換する。これは例えば、以下の式に基づいて行われる。

【0021】

$$Y = 0.29900 \times R + 0.58700 \times G + 0.11400 \times B \quad \dots (1)$$

$$U = -0.16874 \times R - 0.33126 \times G + 0.50000 \times B \quad \dots (2)$$

$$V = 0.50000 \times R - 0.41869 \times G - 0.08131 \times B \quad \dots (3)$$

また、色補間回路9で得られたRGB 3プレーンの画像は、高周波成分と色相を検出するために、まず、RGB/Y変換回路17において、上記式(1)を用いて輝度信号Yを計算する。次に、この求められた輝度信号Yの高周波成分を検出するために、空間ハイパスフィルタ(HPF)18により、図3に示すような空間ハイパスフィルタ演算が行われる。また、RGB/Y変換回路17により求められた輝度信号Yは、色相を検出するために色相検出回路19に送られ、ここで色差信号R-Y、B-Yが計算される。尚、図3において、入力信号はマトリクス300で乗算された後、減算器301でこの乗算結果から入力信号を減算することにより、空間ハイパスフィルタ演算が行われている。

【0022】

偽色抑圧回路13では、空間ハイパスフィルタ18で得られた輝度信号Yの高周波成分と、色相検出回路19で得られた色相情報とから、RGB/YUV変換

回路 1 2 から出力される色差空間の U と V のゲインを下げることによって、偽色を抑圧する。

【 0 0 2 3 】

この偽色抑圧処理について図 4 及び図 5 を参照して説明する。

【 0 0 2 4 】

まず、注目画素の色が Y、R - Y、B - Y の色空間において所定の範囲（図 5 の斜線で示される領域）に有るかどうか判断し、もし偽色と思われる範囲の領域の色であれば、空間ハイパスフィルタ 1 8 で得られる輝度信号の高周波成分の値に応じて、図 4 に示されるように、ある値 “of1” 以上ならば、色差信号 U と V のゲインを下げる。これにより偽色を抑圧することができる。

【 0 0 2 5 】

以上説明した偽色の出方で、赤（R）から黄色（Y）、青（B）からシアン（C）の偽色のパターンは、輝度に変化しているために高周波成分を検出すれば偽色として検出できる。しかし、文字の周りの偽色は孤立的であり、周りの画素の輝度に対して変化しているとは限らない。

【 0 0 2 6 】

そこで本実施の形態では、メディアンフィルタ 2 0 a，2 0 b により色差信号 U と V に関して孤立点除去を行い、更に偽色の除去を行う。これを説明した図が図 6 である。注目画素を含む 3 × 3 の領域の要素を小さい順に並べて、その注目画素の値を並べた中間値で置き換える。これにより、周りの色相と極端に離れた色の画素がなくなることになる。特に、ローパスフィルタをかけることを行わないので、解像力を極端に落とすことにはならず、周りの画素に影響してしまうこともない。

【 0 0 2 7 】

図 6 において、図 6（A）は注目画素（a * 22）6 0 0 とその周辺画素を含む 3 × 3 画素からなる画素マトリクスを示し、図 6（B）はこの 3 × 3 画素の画素値をグラフ化したもので、その平均値を求めるのに使用される。図 6（C）は、注目画素（a * 22）をこの平均画素値（中間値）で置換えた状態を示している。

【 0 0 2 8 】

上記構成による偽色抑圧処理について説明すると、空間 H P F 1 8 により、例えば図 2 0 0 乃至図 2 0 3 で説明したような縦縞或はチェッカーフラグパターンのような高周波成分を抽出し、その高周波領域で、図 2 0 0 乃至図 2 0 3 で説明したような偽色が発生するような（例えば図 2 0 0 の例では R と Y 成分の所定領域、図 2 0 1 の例では C と B 成分の所定領域、図 2 0 2 及び図 2 0 3 では R と B 成分の所定領域で、これらは図 5 の斜線部に相当している）色差信号 U と V のゲインを下げることにより、前述した偽色の発生を防止するものである。こうして偽色の抑圧を行った後、更に上述のメディアンフィルタ 2 0 a, 2 0 b をかけることにより、孤立した画素をなくすようにしている。

【 0 0 2 9 】

次に、ローパスフィルタ (L P F) 1 4 a, 1 4 b で、水平或は垂直方向にローパスフィルタをかけ、間引き回路 1 5 で、 $Y : U : V = 4 : 4 : 4$ から、 $Y : U : V = 4 : 2 : 2$ ないしは $Y : U : V = 4 : 1 : 1$ といった所定の J P E G フォーマットに従った色差信号の間引きを行う。そして J P E G 回路 1 6 で、J P E G 圧縮を行う。これによって、偽色の少ない圧縮された画像を作ることができる。

【 0 0 3 0 】

また、ここでは輝度信号 Y を計算するに当り、上記式 (1) 式を用いているが、簡易的な輝度信号 Y_e を用いても可能である。たとえば、

$$Y_e = R + 2 \times G + B \quad (4)$$

により求めてもよい。

【 0 0 3 1 】

また、これら輝度信号を計算せずに、緑 (G) の信号成分を用いて輝度信号として採用することも可能である。

【 0 0 3 2 】

図 7 は、本実施の形態 1 に係る偽色除去処理を説明するフローチャートである。

【 0 0 3 3 】

図において、まずステップ S 1 で、色補間処理を実行した後の R G B 信号を入

かし、そのRGB信号から輝度成分Yを生成し、ステップS2で、空間ハイパスフィルタ(HPF)18により、輝度信号Yの高周波成分を取り出す。ステップS3でRB信号は、この輝度信号Yとの差分がとられ色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ が生成される。ステップS4で色差信号から色相信号を生成し、その色相信号が、偽色となり得る色範囲にあるか否かを判定する。そして、ステップS5で偽色あるときはステップS6に進み、その偽色部分の色差信号の利得をその画素の高周波成分の量に応じて低下させる。これにより、例えば図5で示すような色空間において、色補正により生じた偽色成分を抑えることができる。

【0034】

このように本実施の形態1によれば、赤から黄色及び青からシアンへの偽色の発生を防止でき、さらに孤立的な偽色を除去することができるという効果がある。

【0035】

〔実施の形態2〕

前述の実施の形態1においては、偽色を検出する手段を色補間回路9の後に設け、RGB3プレーンになった信号を用いて行った。これは色補間回路9の後に、マスキング処理、 γ 変換といった色相が変化する処理要因があるため、検出される偽色の色相範囲が変化する可能性があるためである。従って、輝度信号Yを計算して色差信号 $R-Y$ 、 $B-Y$ を求めていた。しかし、この偽色検出手段は、この位置に限らない。例えば、JPEG圧縮するためにはRGBから輝度、色差の色空間に変換する必要があるため、これらの信号から偽色を検出することも可能である。また前述の実施の形態1では、偽色抑圧後のメディアンフィルタ20a、20bにおいて、輝度信号Yと色差信号U、Vとの間で遅延が発生し、輝度信号を遅らせなければならなくなる。この遅れを利用したのが本実施の形態2である。

【0036】

そこで、本発明の実施の形態2に係るデジタルカメラの画像処理部の構成を図8に示す。尚、この図8では、前述の図1と共通する部分は同じ番号で示し、それらの説明を省略する。

【 0 0 3 7 】

このカメラに入射される光 1 はレンズ 2 を通過し、絞り 3 で光量調節が行われ、シャッタ（不図示）が開いている時間だけ CCD 5 に露光される。また光 1 は CCD 5 に露光される前に、CCD 5 が赤外領域の光を検出しない様に IR フィルタ 4 によって長波長側の領域がカットされる。そして CCD 5 で露光された光は CCD 5 内で電荷量として蓄積されて電気信号として出力され、CDS・AGC 回路 6 で所定のゲインに増幅された後、A/D 変換器 7 でデジタルデータに変換される。こうしてデジタルデータに変換された画像データは、ホワイトバランス回路 8 で RGB のゲインが調整され、前述の図 2 に示すように色補間回路 9 で例えば RGB 3 つのカラープレーンに生成される。この RGB 3 プレーンからなる画像データは、マスキング処理回路 10 で RGB の色の色相に関する調整が行われ、ガンマ変換回路 11 でディスプレイ等に表示するのに必要な処理が施される。この画像データは、RGB/YUV 変換回路 12 により、RGB から Y 色差の色空間に変換される。

【 0 0 3 8 】

この内、輝度信号 Y は、その高周波成分を検出するために空間 HPF 18 に送られて、図 3 の様なフィルタ演算が施される。この間、色差信号 U と V はメディアンフィルタ 20 a, 20 b に送られ、上述したように図 6 に示すようなメディアンフィルタがかけられる。これにより、輝度信号 Y の高周波成分が検出されている時間に色差信号にメディアンフィルタを施し、片方だけの遅延によるメモリが無駄を削減することができる。

【 0 0 3 9 】

次に色相検出回路 19 は、偽色の色相範囲に注目画素が存在しているか否かを判断する。ここでは、前述の図 5 の色空間 R-Y、B-Y でなく、図 9 に示すように、RGB/YUV 変換回路 12 から出力された U と V を用いている。

【 0 0 4 0 】

そこで、上述の実施の形態 1 と同様に、注目画素の色が偽色の色相の範囲内に入っていれば、前述の図 4 に示すように、偽色抑圧回路 13 で空間 HPF 18 の出力に応じて、値が「of1」以上であれば色差信号 U と V のゲインを下げる。

【 0 0 4 1 】

この時、例えば、ホワイトバランスによって、色相範囲を変える必要があることが考えられる。例えば、赤のゲインを上げた場合、色相範囲を赤側に寄せることを行ったり、色相角を広げたりすることである。

【 0 0 4 2 】

次に、L P F 1 4 a, 1 4 b で、水平あるいは垂直方向にローパスフィルタをかける。次に、間引き回路 1 5 で、 $Y : U : V = 4 : 4 : 4$ から、 $Y : U : V = 4 : 2 : 2$ ないしは $Y : U : V = 4 : 1 : 1$ といった所定の J P E G フォーマットに従った色差信号の間引きを行い、J P E G 1 6 で J P E G 圧縮を行う。

【 0 0 4 3 】

これによって、偽色の少ない圧縮された画像を作ることができる。

【 0 0 4 4 】

尚、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【 0 0 4 5 】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成される。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【 0 0 4 6 】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入

された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0047】

以上説明したように本実施の形態によれば、輝度信号の高周波成分と色相の赤から黄色と青からシアンの間の色を検出し、色差信号U、Vのゲインを低下させ、更に孤立画素をなくすことによって、色補間で発生する偽色を抑圧することができる。

【0048】

又本実施の形態によれば、輝度色差信号の色空間で、色差信号にメディアンフィルタを施し、輝度信号の高周波成分と色差信号において赤から黄色と、青からシアンの間の色を検出し、色差信号U、Vのゲインを低下させることにより、色補間で発生する偽色を抑圧することができる。

【0049】

また、輝度信号の高周波成分を検出している時間に色差信号にメディアンフィルタをかけることによって、輝度信号と色差信号の遅延をあわせるための回路等を削減することができる。

【0050】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、色補間処理によって発生する偽色を減少させることができる。

【0051】

また本発明によれば、撮像装置の大型化やコストアップを防止して偽色を減少させることができるという効果がある。

【0052】

また本発明によれば、比較的簡易な構成で孤立した画素における偽色を減少させることができるという効果がある。

【0053】

また、本発明は、特に RGB の色空間を輝度信号と色差信号に分けてから色相を求めたているが、必ずしもそれに限るものではない。例えば、RGB の色空間において、 $(R/G) / (B/G)$ の計算を行うことによって色相信号とすることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 に係るデジタルカメラの画像処理部の構成を示すブロック図である。

【図 2】

本実施の形態に係る色補間を説明するための概念図である。

【図 3】

本実施の形態における高周波フィルタの構成を示すブロック図である。

【図 4】

本実施の形態の偽色抑圧部における処理を説明するグラフ図である。

【図 5】

本実施の形態に係る偽色抑制における偽色の色相範囲例を示す図である。

【図 6】

本実施の形態のメディアンフィルタにおける孤立画素値の除去を説明する図である。

【図 7】

本実施の形態に係る偽色抑圧処理を説明するフローチャートである。

【図 8】

本発明の実施の形態 2 に係るデジタルカメラの画像処理部の構成を示すブロック図である。

【図 9】

本実施の形態 2 に係る偽色抑制における偽色の色相範囲例を示す図である。

【図 10】

一般的な偽色の発生プロセスを説明する概念図である。

【図 11】

一般的な偽色の発生プロセスを説明する概念図である。

【図 1 2】

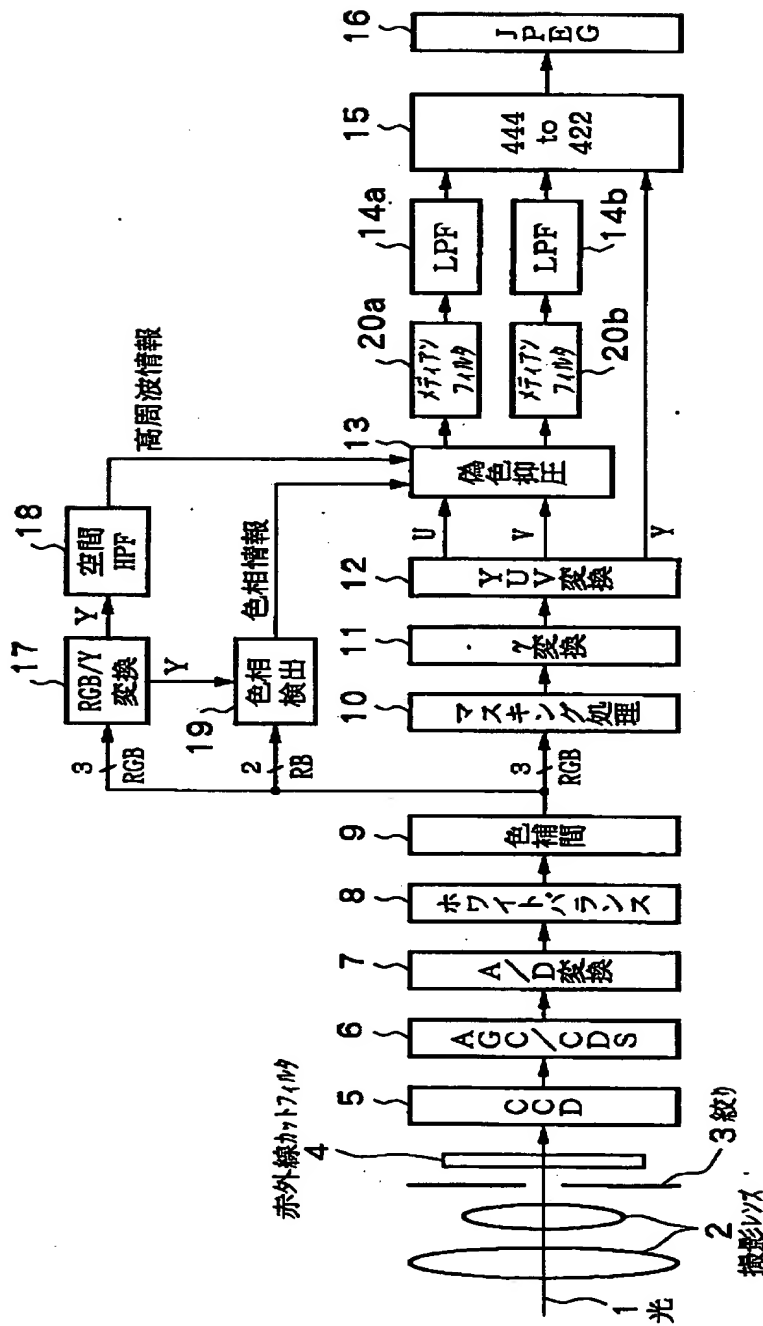
一般的な偽色の発生プロセスを説明する概念図である。

【図 1 3】

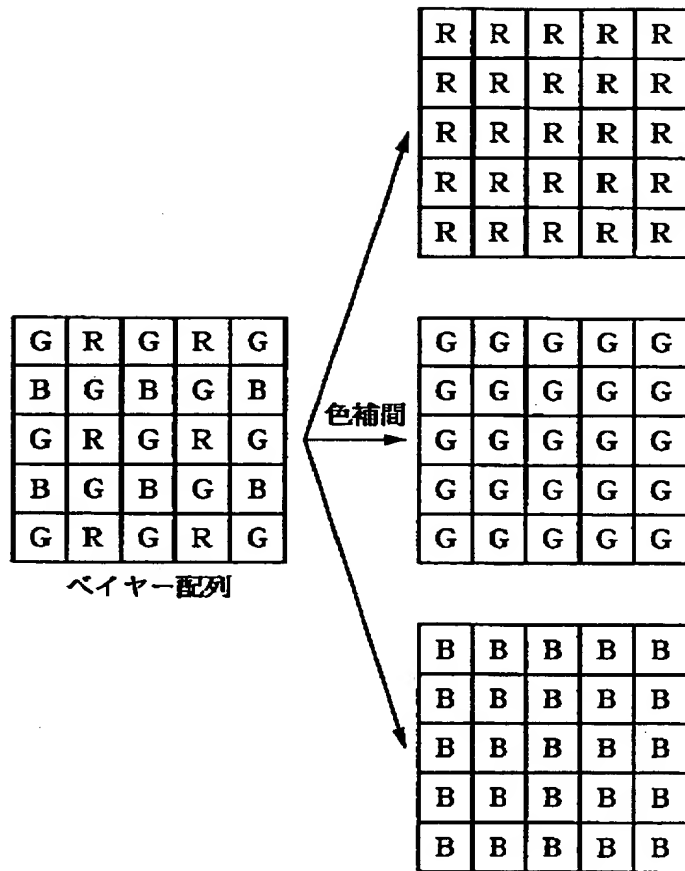
一般的な偽色の発生プロセスを説明する概念図である。

【書類名】 図面

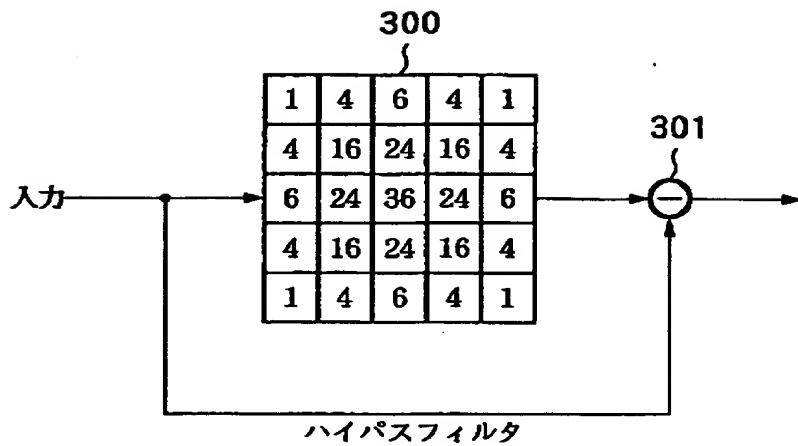
【図 1】



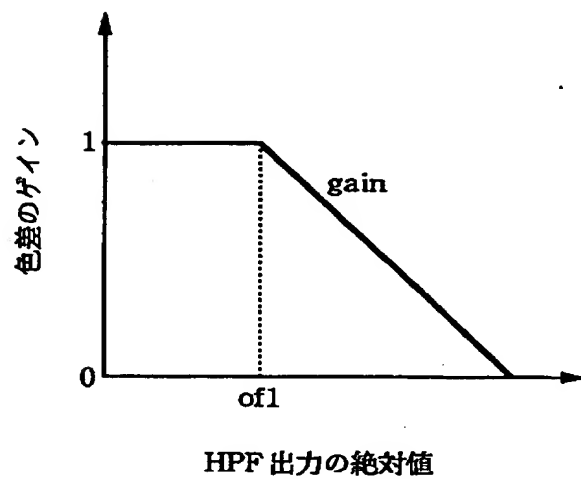
【図 2】



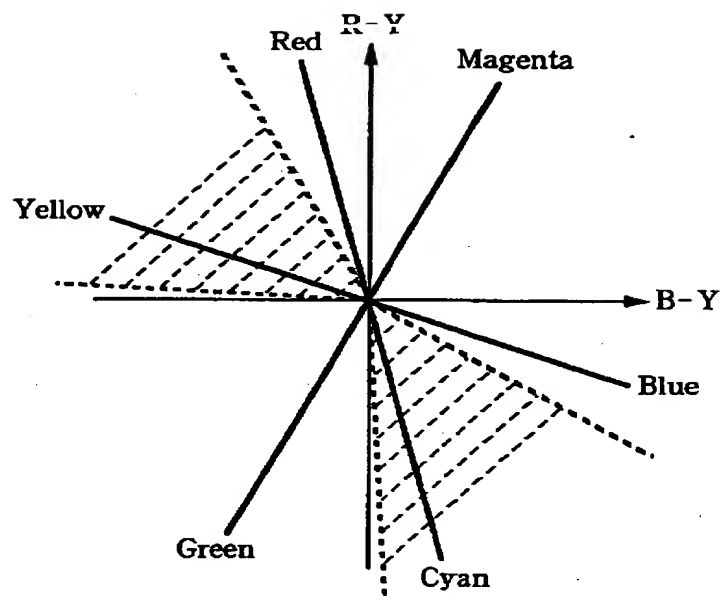
【図 3】



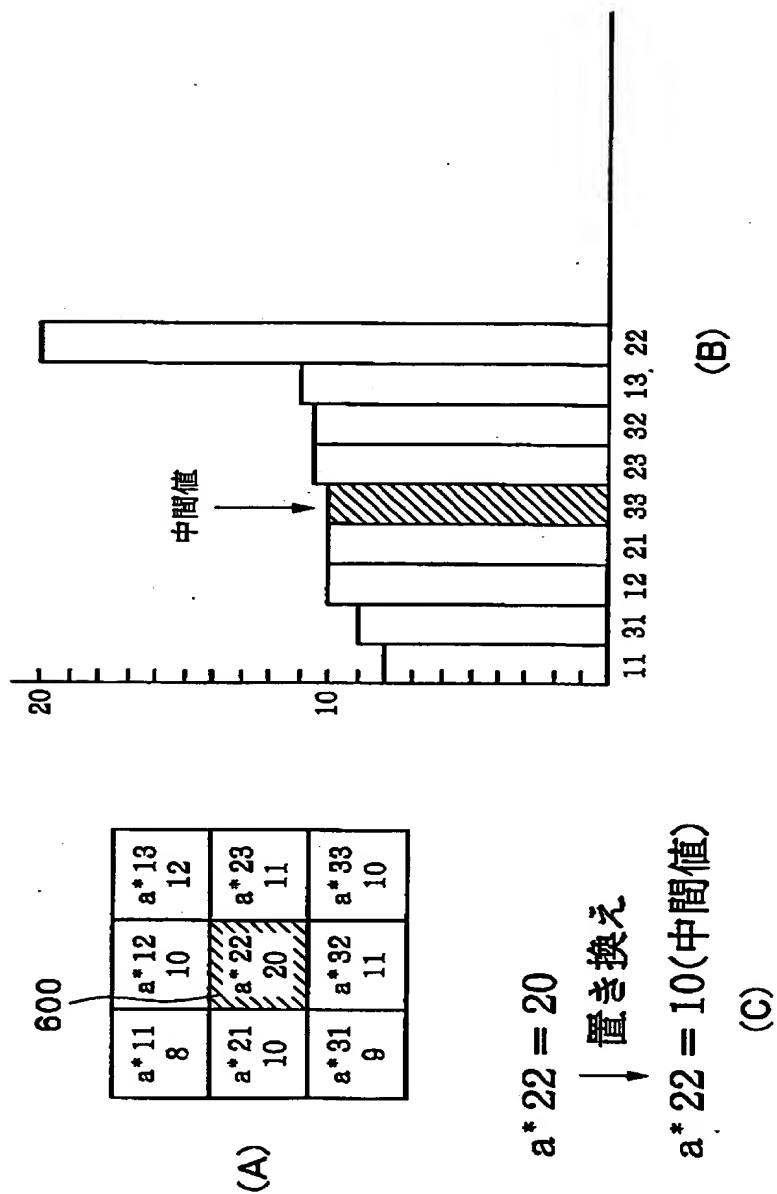
【図 4】



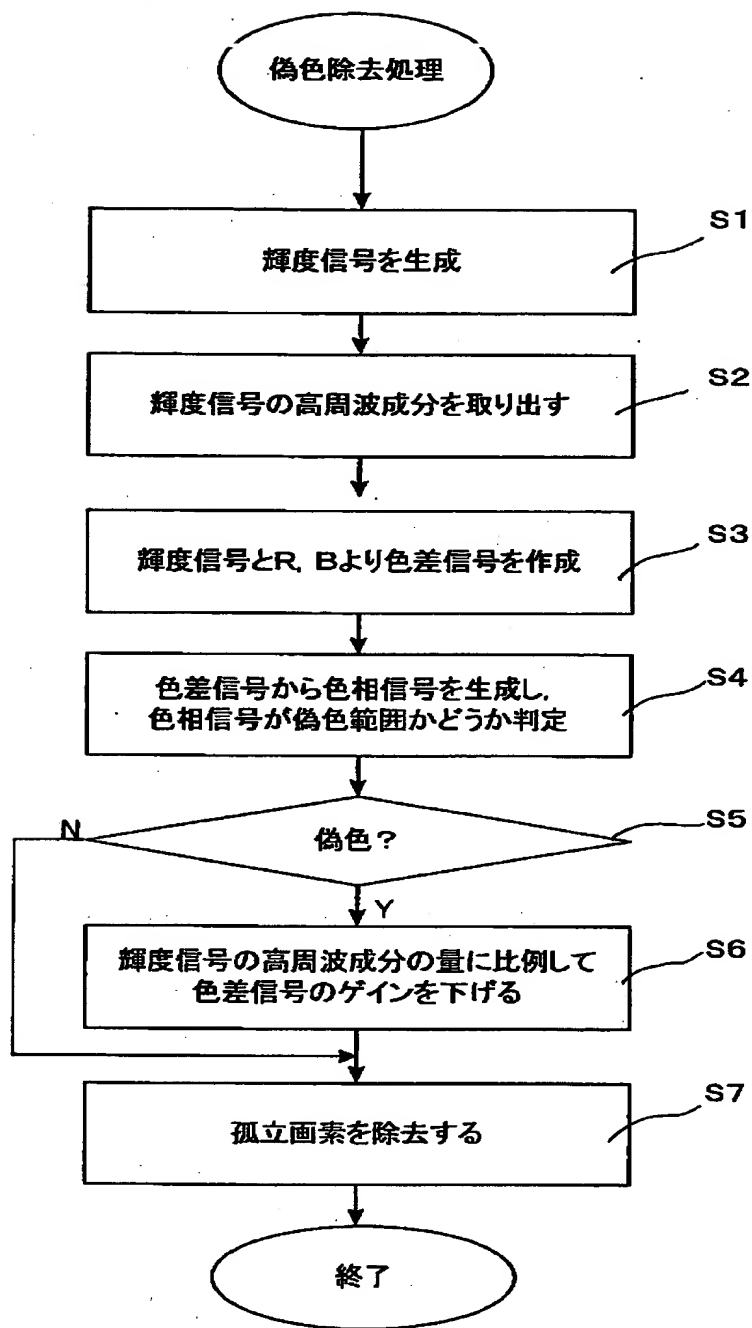
【図 5】



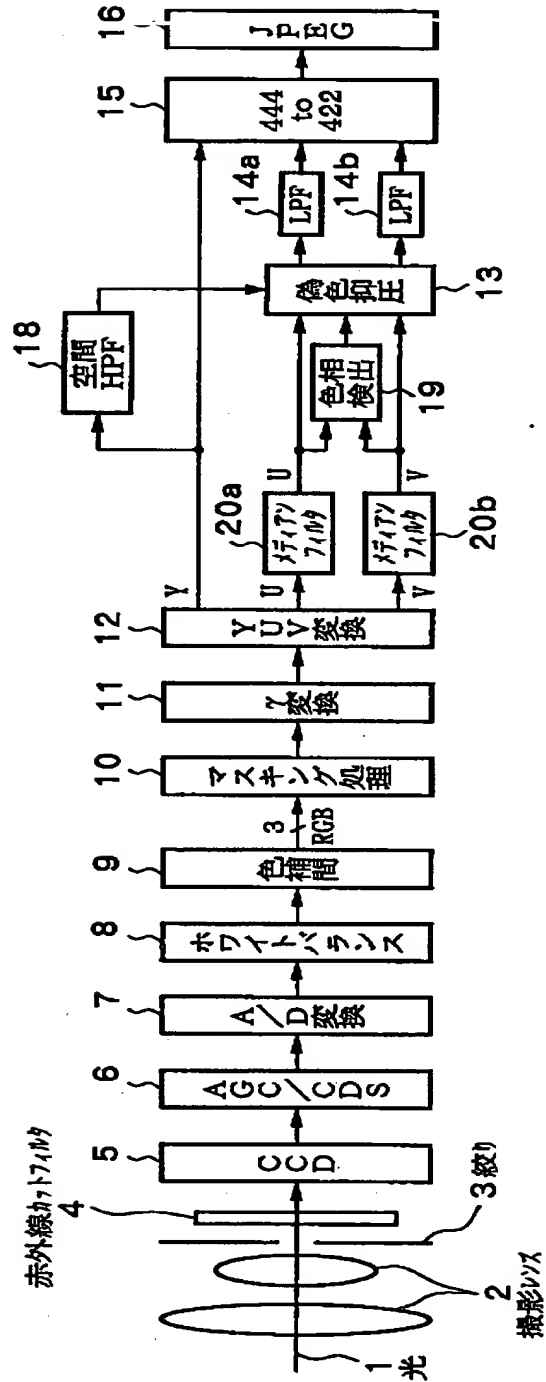
【図 6】



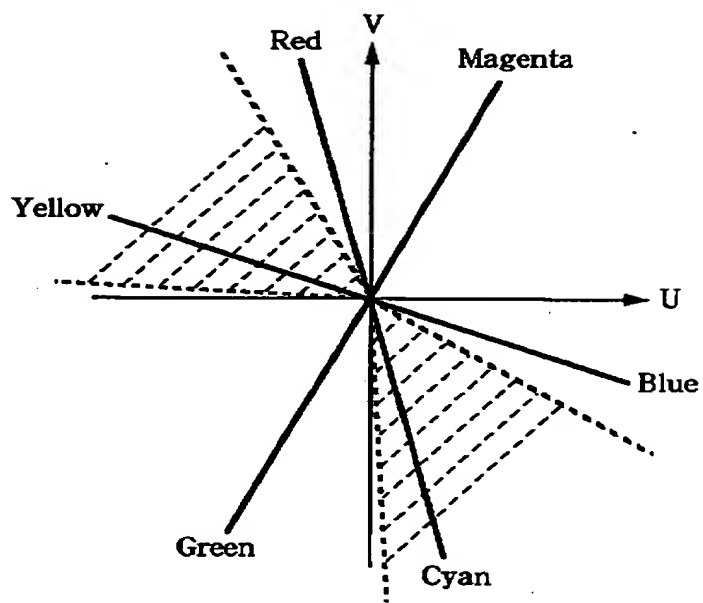
【図 7】



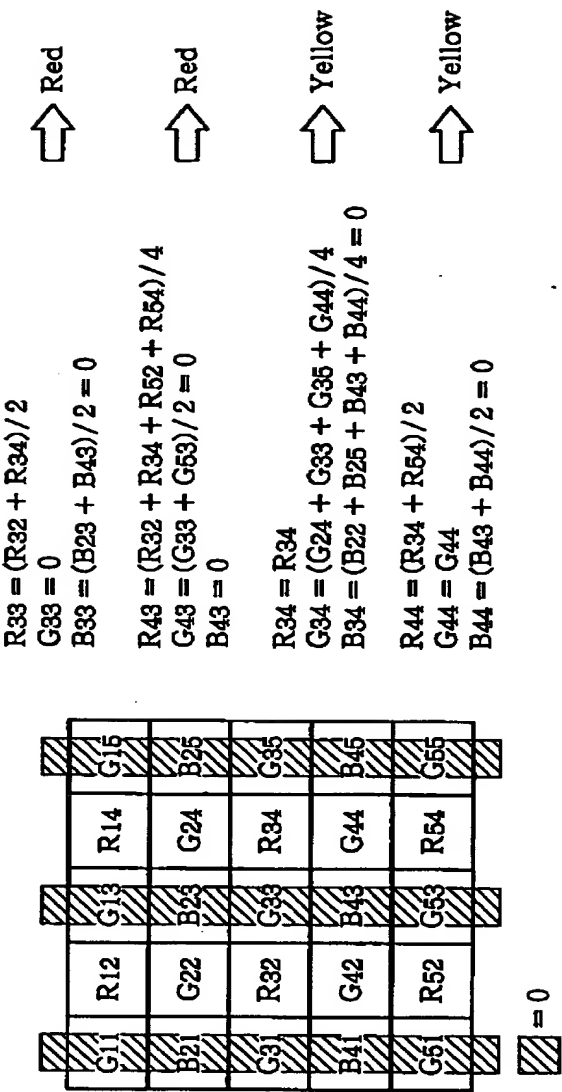
【図 8】



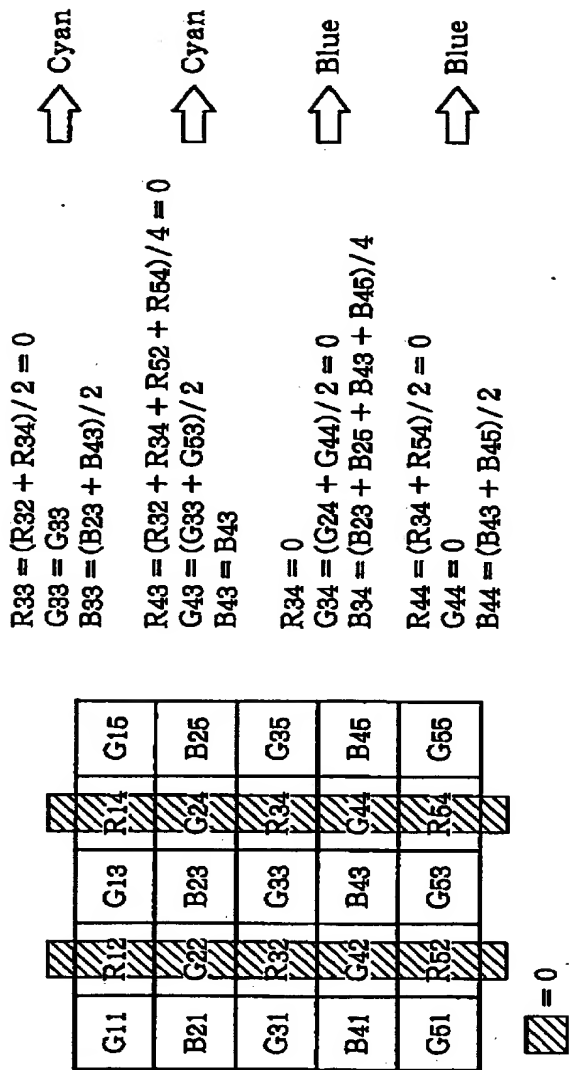
【図 9】



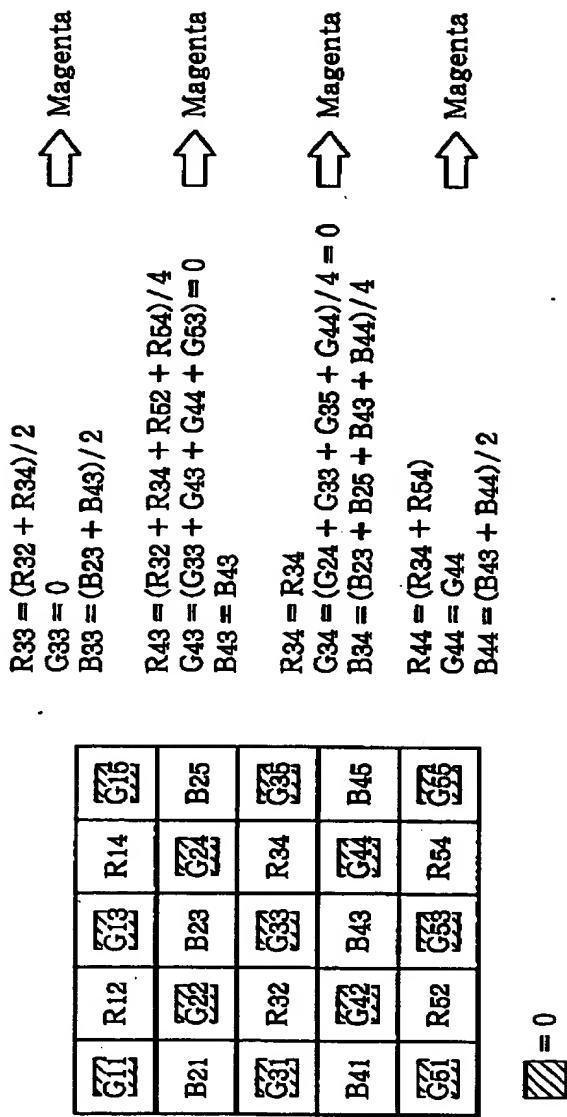
【図 1 0】



【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】

$$R33 = (R32 + R34) / 2 = 0$$
$$G33 = G33$$
$$B33 = (B23 + B43) / 2 = 0$$

↑ Green

$$R43 = (R32 + R34 + R52 + R54) / 4 = 0$$
$$G43 = (G33 + G42 + G44 + G53) / 4$$
$$B43 = 0$$























↑ Green

$$R34 = 0$$
$$G34 = (G24 + G33 + G35 + G44) / 4$$
$$B34 = (B23 + B25 + B43 + B44) / 4 = 0$$

↑ Green

$$R44 = (R34 + R54) = 0$$
$$G44 = G44$$
$$B44 = (B43 + B44) / 2 = 0$$

↑ Green

G11		G12		G13		G14		G15
	B21	G22			B23	G24		
G31			R32	G33			R34	G35
	B41	G42			B43	G44		
G51			R52	G53			R54	G55

 = 0

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 色補間処理によって発生する偽色を減少させるとともに、その偽色除去された色相信号における孤立画素を除去する。

【解決手段】 撮像素子 (CCD) 5 と、撮像素子 5 に像を結像させるためのレンズ 2 と、撮像素子 5 から出力される画像信号をデジタル信号に変換する A/D 変換器 7 と、A/D 変換器 7 により変換されたデジタル信号を色補間し、複数のカラープレーンの画像データを作成する色補間回路 9 と、複数のカラープレーンの画像データを輝度信号と色相信号とに分離する分離回路 17 と、分離された輝度信号の高周波成分を抽出する HPF 18 と、その輝度信号の高周波成分と色相信号とに応じて、所定の色領域に存在している色相信号のゲインを低下させることにより、色補間回路 9 で発生する偽色を減少させる偽色抑圧回路 13 と、その偽色抑圧回路 13 で偽色が抑圧された色相信号に対してメディアンフィルタ 20 a, 20 b をかけることにより孤立している画素データを除去するようにしている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社